

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

1

(11)Publication number : 2001-013432

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

G02B 26/10
B41J 2/44
H04N 1/113

(21)Application number : 11-182115

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1999

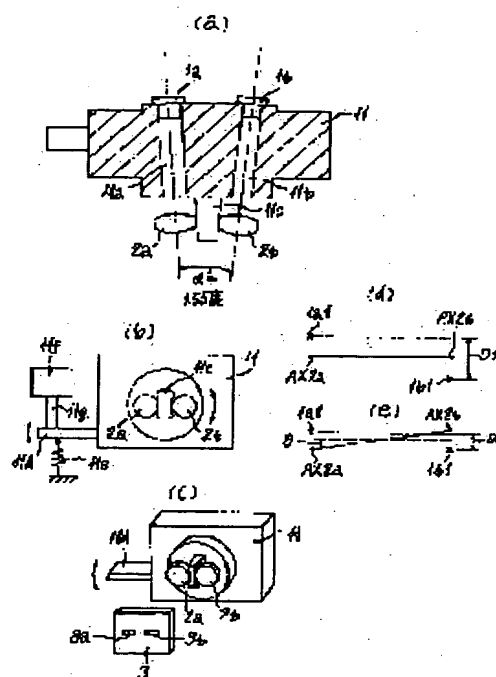
(72)Inventor : HAYASHI YOSHIKI
AMADA MIGAKU

(54) MULTIBEAM SCANNER AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively reduce the deviation of beam pitch associated with the switching and the adjustment of the beam pitch and to realize an excellent beam diameter at a multibeam scanning time.

SOLUTION: This multibeam scanner is provided with plural light sources 1a and 1b, coupling lenses 2a and 2b coupling beams diverging from the plural light sources, a deflector deflecting the beams emitted from the coupling lenses, plural apertures 3a and 3b arranged between the coupling lenses and the deflector so as to regulate the beams and a scanning optical system guiding the beam from the deflector to the surface to be scanned. Then, plural scanning lines are simultaneously scanned by beam spots formed at the surface to be scanned by the respective beams. Besides, this scanner is provided with rotation means 11e and 11f rotating the plural light sources and the plural coupling lenses with an axis being almost vertical to at least a sub-scanning direction as a center. The rotating angles of the plural light sources and the plural coupling lenses rotated by the rotation means are almost identical and the plural apertures are not rotated with respect to a rotary shaft.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

3

大幅なコスト高を招く。

【0003】偏向角の回返を高速度化することなく面反射透過率を高める走査方式として、複数のビームの同時偏向により、複数の走査線と同時に走査するマルチビーム走査方式が実用化されつつある。マルチビーム走査装置においては、狙いのビームピッチ（走査間隔）を得ることが面品質上必要である。また、近來、走査線密度を例えは400dpiと200dpiというように段階的に切り替えることが意図されておる。この場合には走査線密度に応じてビームピッチを切り替える必要がある。

【0004】このように、狙いとするビームピッチを既定したり、走査線密度の切り替えに応じてビームピッチを切り替える方法が必要であるが、このような方法として、複数の光源とカップリングレンズとを主走査方向・副走査方向に垂直な軸を中心として回返させる方法が知られている。この方法は「各光源とカップリングレンズとの相対的な位置関係を変えずにビームピッチを変化させる」ことが可能であり、装置構造等の影響を受けにくいという利点を有する。

【0005】光走査装置においては被走査面上に所望のビームスポットを形成するため、一般にアパーチャによる「ビーム規制（ビーム整形）」が行われる。ビーム規制の観点からすると、上記方法でビームピッチを変更する際に、アパーチャと光源とカップリングレンズとを一体に回返させるのと同じに思われる。しかし、光源やカップリングと一体にアパーチャの回返を行うと、ビームスポットの微細（主走査方向の位置）によるビームピッチ偏差（走査線間隔の理想値からのずれ）が大きくなり、ビーム径も劣化することが発明者の研究を通じて明らかになった。

【0006】
【発明が解決しようとする課題】この発明は、マルチビーム走査におけるビームピッチの切り替えや回返に伴うビームピッチ偏差の発生を有効に抑制し、良好なビーム径を実現することを課題とする。

【0007】
【課題を解決するための手段】請求項1記載のマルチビーム走査装置は、光源と、カップリングレンズと、偏向器と、アパーチャと、走査光学系と、回返手段とを有する。光源は、複数の（同時に走査する）走査線に等しい個数を用いる。個々の光源としては「半導体レーザ」を好適に用いることができる。また複数の走査線をアレイ配列した半導体レーザアレイを複数の光源として用いることができる。「カップリングレンズ」は、複数の光源からの複数のビームをカップリング（以後の光学系に渡し）たビーム形態、例えば平行ビームや、弱い散乱ビーム、弱い収束ビーム等にする。カップリングレンズと、光源との対応関係は、1:1の対応関係でもよいし、1個のカップリングレンズが複数の光源からのビームをカップリングするようにすることもできる。即ち、光源の

4

数を m 、カップリングレンズの数を n とすると、 $n = m$ であることもできるし、 $n > m$ であることもでき、後者の場合には、カップリングレンズの1以上は、複数の光源からのビームをカップリングすることになる。

【0008】「偏向器」は、カップリングレンズから出射したビームを偏向する。偏向器としては、回返多面鏡を始めとして、回返面鏡、回返半面鏡等、公知の適宜のものを選択して利用する。「アパーチャ」は複数のビームの透過に利用する。アパーチャの開口は、複数のビームに共通化することも可能である。「走査光学系」は、偏向器からのビームを被走査面上に導く光学系であり、走査光学系により送られた各ビームは被走査面上にビームスポットを形成し、複数の走査線と同時に走査する。

請求項1記載のマルチビーム走査装置における「回返手段」は、複数の光源及びカップリングレンズを少なくとも副走査方向に略垂直な軸を中心にして回返させる手段である。そして、該回返手段により回返される複数の光源の偏向角とカップリングレンズの回返角は略等しいものである。即ち、複数のアパーチャは上記回返軸に対して回返されない。

【0009】請求項2記載のマルチビーム走査装置は、光源と、カップリングレンズと、偏向器と、アパーチャと、走査光学系と、回返手段とを有する。これらのうち、光源と、カップリングレンズと、偏向器と、アパーチャと、走査光学系とは、請求項1記載のマルチビーム走査装置に於けるものと同様のものであり、複数の光源から放射された各ビームが被走査面に形成するビームスポットにより、被走査線を同時に走査する。請求項2記載のマルチビーム走査装置における「回返手段」は、複数の光源及びカップリングレンズとを回返させる手段である。即ち、この請求項2記載のマルチビーム走査装置においては、回返手段は、複数の光源とカップリングレンズとを回返させる。この回返における回返角は、複数の光源の偏向角とカップリングレンズの偏向角が略等しいであり、複数のアパーチャの回返角は「複数の光源及びカップリングレンズの偏向角」と略等しい。

【0010】上記請求項1または2記載のマルチビーム走査装置において、回返手段により「複数の光源及びカップリングレンズを、少なくとも副走査方向に略垂直な軸を中心にして回返させる」被走査面上の副走査方向のビームピッチを切り替えることができる（請求項3）。あるいはまた、回返手段により「複数の光源及びカップリングレンズを、少なくとも副走査方向に略垂直な軸を中心にして回返させる」により、被走査面上の副走査方向のビームピッチを調整することもできる（請求項4）。

【0011】上記請求項1〜4に記載のマルチビーム走査装置は、何れも、走査光学系と偏向器を装着するハウジ

5

ングを有することができ、請求項1、2、3のマルチビーム走査装置では、アパーチャは回返手段により回返され、複数のアパーチャはハウジングに直接的に装着固定することも（請求項5）、ハウジングと一体に形成することもできる（請求項6）。上記請求項1〜6の任意の1に記載のマルチビーム走査装置において、複数のアパーチャのうち「少なくとも2つを1体的に製作することができ」（請求項7）。また、請求項1〜7の任意の1に記載のマルチビーム走査装置において、複数のアパーチャのうち「少なくとも2つを主走査方向に傾けて位置させる」ことができる（請求項8）。

【0012】上記請求項1〜8記載のマルチビーム走査装置において、複数のカップリングレンズから出射する少なくとも3つのビームが、偏向回返面内で略等角を有するように形成できる（請求項9）。「偏向回返面」は、偏向器の回返中心軸に直交する面を言い、上記開口角は、上記3つのビームの主光線を偏向回返面に射影した状態において、上記2つの主光線が偏向器の面から光源側へ向かって開くようにする角を言う。

【0013】この発明の面形成装置は「複数の走査線に、光走査により走査線を形成し、形成された走査線を用いて面を形成する面形成装置」であって、複数の走査線を用いて走査線を形成する走査装置として、請求項1〜9の任意の1に記載のマルチビーム走査装置を用いることを特徴とする（請求項10）。複数の走査線としては「組換えアトム」や「光導電性の感光剤」を用いることができる。組換えアトムを走査線として用いる場合は、マルチビーム走査装置により形成される走査線も、通常の組換えアトムプロセスで形成することにより、所望の面を得ることができ、このような面形成装置は具体的に光照射装置として実施することができ、

【0014】複数の走査線として光導電性の感光剤を用いる場合には、複数の走査線を均一に荷電したのち光走査による荷電が静電層を形成し、形成された静電層を現像してトナー面像を得、このトナー面像を記録媒体上に現像して面像を形成することにより所望の面像を得る（請求項11）。光導電性の感光剤としては酸化亜鉛紙の如きシート状のものを用いてもよく、この場合には、静電層自体を記録媒体としてトナー面像を定着させることができる。また複数の走査線に形成された静電層を現像して得られるトナー面像を、シート状の記録媒体（感光紙やオーバーヘッドプロジェクタ用のプラスチックシート等）に転写して定着することもでき、静電層を上記シート状の記録媒体に転写してから現像し、得られるトナー面像を記録媒体上に定着してもよい。トナー面像の「シート状の記録媒体」への転写は、静電層から記録媒体へ直接行ってもよいし、中間転写ベルト等の中間転写媒体を介して行ってもよい。上記面形成装置

6

装置は、具体的にはデジタル複写機やデジタル製版機、光プリンタや光プロッタとして実施できる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1に、この発明のマルチビーム走査装置の実施の1形態を示す。この実施の形態は「2ビーム走査を行うもの」であり、光源として、2つの半導体レーザ1a、1bが用いられる。半導体レーザ1a、1bから放射されたビームは、各光源と1:1に対応するカップリングレンズ2a、2bによりそれぞれカップリングされる。カップリングされた各ビームは、アパーチャ部材3に形成されている2つのアパーチャを通してビーム規制されたのち、共にシリンドリカルレンズ4に入射し、副走査方向（図面に直交する方向）に収束され、偏向器としての回返多面鏡5の偏向回返面5Aの近傍に主走査方向に長く略平行な状態で、開き角を有することになる。即ち、開中の面像の形成において、開き角： α は3.1度である。

【0016】図1の「図の面」は、前述の偏向回返面に平行である。半導体レーザ1a、1bからのビームの主光線は、図1に示すように、偏向回返面5Aへ向かうにつれて次第に近接し、その偏向回返面への射影は、図1に示すように略（偏向回返面5Aの位置）で相交する。従って、偏向回返面5Aに入射してくる2ビームは偏向回返面内において、前述の開き角として角： α を有することになる。即ち、開中の面像の形成において、開き角： α は3.1度である。

【0017】回返多面鏡5の偏向回返面5Aにより反射された各ビームは、回返多面鏡5Aが回轉5Bの回りに等速回轉すると等角速度的に回轉し、走査光学系をなすレンズ6、7を透過し、同光学系的作用により、被走査面8（実体的には被走査面8の感光面）上に各ビームスポットを形成する。そしてこれら2つのビームスポットにより被走査面8が1度に走査線2つが走査される。なお、図1において符号9は「回返多面鏡5のハウジングに設けられた防音ガラス」を示す。光源部からのビームは防音ガラス9を介して回返多面鏡5の偏向回返面5Aに向かって入射し、回返多面鏡5による偏向ビームは防音ガラス9を透過して被走査面8に入射する。また、符号10は「光学系のハウジングに設けられた防音ガラス」を示す。走査光学系を透過した偏向ビームは防音ガラス10を透過して被走査面8に向かう。走査線が被走査面8を通過して被走査面8に向かう。防音ガラス9と防音ガラス10は共に「防音部」であり、防音部は防音ガラス9を介して回返多面鏡5のハウジングに設けられた防音ガラス10は共に「防音部」により形成されている。

【0018】以下、図1のマルチビーム走査装置の具体的な光学データを示す。光源としての半導体レーザ1a、1bは発光波長：780nmのものである。以下の表記において、Rm：主走査方向曲率半径、Rs：副走査方向曲率半径、N：使用波長（780nm）での屈折率、X：光軸方向の距離とする。面形状が非円形形状であるものについて曲率半径は「近軸曲率半径」を表す。長さの次元を持つものの単位は「mm」である。

[0019]

図面から光源側の光学系:

面番号	Rm	R _s	X	N	備考
0	-	-	0.54		半導体レーザー(光源)
1	∞	∞	0.3	1.511	カバーガラス
2	∞	∞	12		
3	52.6	52.6	3.8	1.511	カップリングレンズ
4	-8.7	-8.7	15.0		
5	∞	∞	68.4		アパーチャ
6	∞	35.1	3.00	1.511	シリンドリカルレンズ
7	∞	∞	69.7		
8	-	-			図面反対面 5A

カップリングレンズ2a, 2bは同一形状で、レンズ面は両面とも「共球非球面」であり、ここに具体的な数値は示さないが、波面収差を良好に補正されている。シリンドリカルレンズ4の光軸は、半導体レーザー1a, 1bの中心から被写体面までの光学系:

面番号	Rm	R _s	X	N	備考
0	∞	∞	52.6(11)		図面反対面 5A
1*	-312.6	-312.6	31.4(d1)	1.524	レンズ6
2*	-93.0	-93.0	78. (12)		
3**	-500	-47.7	3.5(d2)	1.524	レンズ7
4	-1000	-23.38	143.6(13)		
5	-	-			被写体面

上において「*」を付した面は共球非球面、「**」を付した面は「主走査方向の形状が非円筒形状で、副走査方向の曲率半径が異なる」形状である。変化の特長面である。[0021]上記「共球非球面」は、光軸方向の距離:

$$X = \left(\frac{Y^2}{R} \right) / \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{Y^2}{R^2} \right)} \right] + A \cdot Y^4 + B \cdot Y^6 + C \cdot Y^8 + D \cdot Y^{10} \quad (1)$$

式(1)の表記において例えば「Y⁸」は「Yの8乗」を表す。即ち、記号「⁸」は「Yの8乗」であることを意味する。[0023]上記面番号1の面(レンズ6の入射面)の非球面形状は、上記(1)式における定数: K, A, B, C, ... を、

K = 2.667, A = 1.79E-07, B = 1.08E-12, C = 3.18E-14, D = 3.74E-18
 として特定される。上記面番号2の面(レンズ6の射出面)の非球面形状は、上記(1)式における定数: K, A, B, C, ... を、
 K = 0.02, A = 2.50E-07, B = 9.61E-12, C = 4.54E-15, D = 3.74E-18
 として特定される。上記面番号3(レンズ7の入射面)の、副走査断面内の曲率半径が主走査方向の距離: Y に対する変化は、(2)式における定数: R_s(Y)が、C_s(Y) = 1/R_s(Y)として、多項式:

$$C_s(Y) = 1 / [R_s(0) + \sum b_j \cdot Y^j] \quad (j = 1, 2, 3, \dots) \quad (2)$$

として特定される。上記面番号3(レンズ7の入射面)の、副走査断面内の曲率半径が主走査方向の距離: Y に対する変化は、(2)式における定数: R_s(0), 定数: b_jを、
 R_s(0) = -47.7, b₂ = 1.60E-03, b₄ = -2.32E-07, b₆ = 1.60E-11, b₈ = 5.61E-16, b₁₀ = 2.18E-20, b₁₂ = 1.2E-21
 として特定される。

5E-24

として特定される。これから明らかのように、上記レンズ7の入射面は主走査方向において光軸対称である。レンズ7の非球面形状の面(射出面)はノーマトルロイダル面である。

[0026]上記のデータ表記において、例えば「E-16」は「10の-16乗」を意味する。以下の説明で用いる計算結果においては、防音ガラス9と防音ガラス10が考慮されている。防音ガラス9は、図1に示すように、走査光学系をなすレンズ6, 7の光軸に対し、偏向回転10度面において、8度傾けて配置されている。

[0027]図7は、この説明の面形成装置の実施の1形態を示している。この面形成装置はレーザープリンタである。レーザープリンタ100は像担持体111として、円筒状に形成された光導電体の感光体」を有している。像担持体111の周囲には、荷電手段としての荷電ローラ112、現像装置113、転写ローラ114、クリーニング装置115が配置されている。荷電手段としては「コナチヤージヤ」を用いることもできる。また、レーザービームLB1, LB2による2ビームのマルチビーム走査装置117が設けられ、荷電ローラ112と現像装置113との間で「光導体」による露光」を行うようになっている。図7において、符号116は定時装置、符号118はカセット、符号119はレジストローラ、符号120は給紙コロ、符号121は搬送路、符号122は排紙ローラ、符号123はトレイ、符号124は配紙媒体としての転写紙を示している。マルチビーム走査装置117は、上に図1に即して説明したものである。

[0028]面形成を行うときは、光導電体の感光体である像担持体111が時計回りに急速回転され、その表面が荷電ローラ112により均一荷電され、光走査装置117のレーザービームLB1, LB2による光導体による露光を受けて静電像が形成される。形成された静電像は所定「ネガ像」であって、面形成装置113により反転している。この静電像は、現像装置113により反転像され、像担持体111上にトナー面像が形成される。[0029]転写紙Pを収納したカセット118は、面形成装置110本体に設けられており、図のごとく露光された状態において、収納された転写紙Pの最上段の1枚が、給紙コロ120により給紙され、給紙された転写紙Pは、その先端部をレジストローラ119に搬送される。レジストローラ119は、像担持体111上のトナー面像が転写位置へ移動するにタイミングをあわせて、転写紙Pを転写ヘッド送りこみ、送りこまれた転写紙Pは、転写ローラ114の作用によりトナー面像を静電像に転写する。トナー面像を転写した転写紙Pは定時装置116へ送られ、定時装置116においてトナー面像を定時され、搬送路121を通り、排紙ローラ122に50

よりトレイ123上に排出される。トナー面像が転写されたのちの像担持体111の表面は、クリーニング装置115によりクリーニングされ、排紙トナーや紙粉等が除去される。

[0030]

[実施例]以下、上に具体的な光学系データを挙げた、図1の実施の形態に関する実施例を説明する。

実施例1

実施例1は、図1に即して説明した実施の形態において、回転手段を用いてマルチビーム走査のビームピッチを、400d p iから1200d p iに切り替える例である。図2(a)は、光源である半導体レーザー1a, 1bと、これらに対応するカップリングレンズ2a, 2bとを、相互の位置関係を調整してホルダ11に固定保持させた状態を示している。ホルダ11は、図2(b)に示すとき形状のものである。図2(a)に示されているのは、その断面図である。

[0031]ホルダ11には、導光用の孔11a, 11bが互いの軸が傾き角: α (1.5度)をなすように穿設され、半導体レーザー1a, 1bはそれぞれ、孔11a, 11bの一方の端面に設置される。ホルダ11の、半導体レーザー1a, 1bを搬送される側と逆側には、レンズ保持部11cが穿設され、カップリングレンズ2a, 2bを固定保持している。レンズ固定方法は、例えば紫外硬化剤を用い、レンズ取付部を調整後、紫外線を照射して紫外硬化樹脂を固化させる方法等が考えられる。ホルダ11に固定されたカップリングレンズ2a, 2bの光軸は、導光用の孔11a, 11bの軸と合致される。導光用の孔11a, 11bに設置された半導体レーザー1a, 1bは、発光部の位置を孔11a, 11bに対して調整可能であり、この調整により、各半導体レーザーの光軸と対応するカップリングレンズの光軸との相対的な位置関係を調整できるよになっている。

[0032]図2(a)において、ホルダ11を仮想的に切断している断面は偏向回転面であり、ホルダ11はこの状態にあるとき「基準位置」であり、ビームピッチ: 400d p iに対応する。この基準位置において、カップリングレンズ2a, 2bの光軸は共に偏向回転面内にある。半導体レーザー1a, 1bの発光部は、400d p iのビームピッチを得るために、副走査方向(図2(a)の図面に直交する方向(手前側)へ、逆側をへとずらされている。即ち、基準位置において、半導体レーザー1aの発光部はカップリングレンズ2aの光軸から副走査方向へ+0.0063mm(+6.3μm)ずらされ、半導体レーザー1bの発光部はカップリングレンズ2bの光軸から副走査方向へ+0.0063mm(+6.3μm)ずらされる。するとこのとき、半導体レーザー1a, 1bの各発光部は「副走査方向に0.0126mm」だけ互いにずれていることになる。

[0033]図2(d)は、この状態を模式的に示して

α 3 a 1, 3 b a の回転角が、複線光源及びカップリングレンズの回転角と異なるものである（請求項2）。
【0049】実施例1, 2は、回転手段が、複線光源及びカップリングレンズを、少なくとも副走査方向に略垂直な軸を中心に回転させることにより、複線光源上の副走査方向のビームピッチ（400 d p l, 1200 d p l）を切り替えるものである（請求項3）。実施例3は、回転手段が、複線光源及びカップリングレンズを、少なくとも副走査方向に略垂直な軸を中心に回転させることにより、複線光源上の副走査方向のビームピッチを所望のピッチ（1200 d p l）に調整するものである（請求項4）。複線のアパーチャ3 a, 3 bを有するアパーチャ部材3は、走査光系と偏向器を接続するハウジングに固着・固定しても良い（請求項5）。ハウジングと一体的に形成しても良い（請求項6）。

【0050】アパーチャ部材3, 3 Aは、2つのアパーチャが1体的に製作されたものであり（請求項7）、2つのアパーチャ3 a, 3 b（3 a 1, 3 b 1）は「主走査方向に隣接して位置」されている（請求項8）。また、20上記実施例の形態において、カップリングレンズ2 a, 2 bから出射する2つのビームは、偏向回転面内で開き角：αを有する（請求項9）。

【0051】図7に実施例の形態を示した画像形成装置100は、固体増倍体111に光走査により潜像を形成し、形成された潜像を現像して画像を形成する画像形成装置であって、増倍増倍体を光走査して潜像を形成する光走査装置として、上記請求項1～9の任意の1に記載のマルチビーム走査装置117を用いるものである（請求項10）。増倍増倍体111として光導電体の感光体30を用い、増倍増倍体を均一に電荷したのち光走査による行込みで静電潜像を形成し、形成された静電潜像を現像してトナー画像を得、このトナー画像を記録媒体P上に定着して画像を形成するものである（請求項11）。

【0052】上には、実施例の形態として、合成プリズムを用いず、2ビームに偏向回転面内で開き角：αを有するビーム合成を行う方法を説明したが、略水平10°～30.47°の範囲に開き角を有する「合成プリズム」に対してもこの発明を適用することができる。この発明は、光源として3以上の半導体レーザを用い、これら3以上の

カップリングレンズでカップリングする場合にも容易に拡張することができる。また、複線のアパーチャのうち少なくとも2つの主走査方向の間隔が大きい間、回転に伴う副走査方向の2光束の相対位置ずれが大きくなるので、この発明の効果が大きくなる。また、アパーチャを主走査方向に傾斜することにより合成プリズムを用いずにマルチビーム化できる。

【0053】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば新規なマルチビーム走査装置及びこれを用いた画像形成装置を実現できる。この発明のマルチビーム走査装置は、光源群とカップリングレンズ群とを回転させて複線面上のビームピッチを切り替えるいは調整する際に、ビームピッチ調整やビームスポット径の劣化を有効に低減でき、ビームピッチを切り替えたり調整したりしても、良好なマルチビーム走査を行うことができる。この発明の画像形成装置は上記マルチビーム走査装置を用いることにより、良好な画像形成が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のマルチビーム走査装置の基礎の1形態を説明する図である。

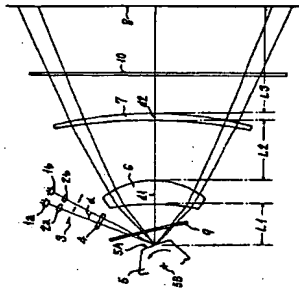
【図2】この発明のマルチビーム走査装置の基礎の1形態の特長部分を説明するための図である。

【図3】この発明のマルチビーム走査装置の基礎の別形態を説明するための図である。
【図4】実施例1の効果を示すための図である。
【図5】比較例を説明するための図である。
【図6】実施例2を説明するための図である。
【図7】画像形成装置の基礎の1例を示す図である。

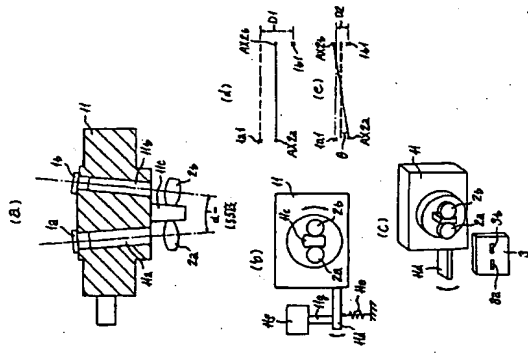
【符号の説明】

- 1 a, 1 b 光源としての半導体レーザ
- 2 a, 2 b カップリングレンズ
- 3 アパーチャ部材
- 3 a, 3 b アパーチャ
- 4 シリンドリカルレンズ
- 5 偏向器としての回転多面鏡
- 6, 7 走査光系をなすレンズ
- 8 被写面
- 9 防音ガラス
- 10 防塵ガラス

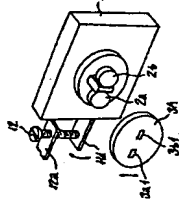
【図1】



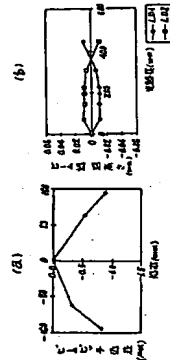
【図2】



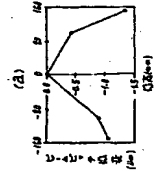
【図3】



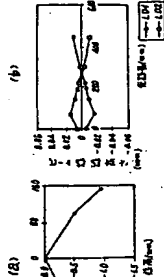
【図4】



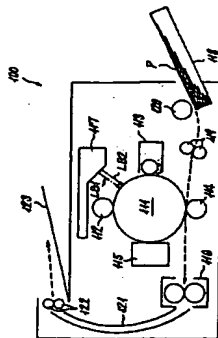
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA43 AA45 AA48 BA58 BA61

BA90 CB08 CB14 DA03

2H045 AA01 AA33 BA22 BA41 CA67 20

DA02 DA04 DA41

5C072 AA03 BA17 DA02 DA18 DA21

DA23 HA06 HA13 HB10 SA03

XA01 XA03